

GP 2745

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants: Sang-Bum Kim et al.

Group Art Unit: 2745

Serial No.: 09/405,328

Docket: 678-362

Filed: September 24, 1999

Dated: January 12, 2000

For: APPARATUS AND METHOD OF SEARCHING  
FOR PN SEQUENCE PHASE IN MULTI-CARRIER  
CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

RECEIVED  
JAN 27 2000  
TECH CENTER 2700

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 1998-39747 filed on  
September 24, 1998 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell  
Registration No. 33,494  
Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE  
333 Earle Ovington Boulevard  
Uniondale, New York 11553  
(516) 228-8484

PJF:td

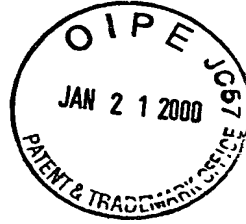
**CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8 (a)**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231 on January 12, 2000.

Dated: January 12, 2000

  
Paul J. Farrell

*Translation of Priority Document*



**THE KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that annexed hereto is a true copy from  
the records of the Korean Industrial property Office of the  
following application as filed

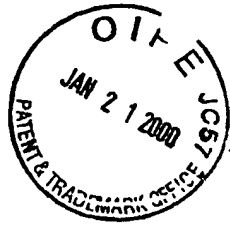
**Application Number : Patent Application No. 39747/1998**

**Date of Application : 24 September 1998**

**Applicant(s) : Samsung Electronics Co., Ltd.**

**November 5, 1999**

**COMMISSIONER**



8P31-05

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 1998년 특허출원 제39747호  
Application Number

출원 년 월 일 : 1998년 9월 24일  
Date of Application

출원 인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



1999년 11월 5일

특 허 청

COMMISSIONER



## 특허출원서

【출원번호】 98-039747

【출원일자】 1998/09/24

【국제특허분류】 H04M

【발명의 국문명칭】 멀티캐리어 부호분할다중접속 방식의 이동통신시스템에서  
이동국의 피 엔 코드 위상탐색 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD FOR ACQUISITIONING PN CODE OF MOBILE STATION  
IN MULTI-CARRIER CDMA MOBILE TELECOMMUNICATION SYSEM

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 442-742

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이건주

【대리인코드】 H245

【전화번호】 02-744-0305

【우편번호】 110-524

【주소】 서울특별시 종로구 명륜동4가 110-2

【발명자】

【국문성명】 김상범

【영문성명】 KIM, Sang-Bum

【주민등록번호】 690202-1029814

【우편번호】 463-010

【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 한솔 주공 아파트 604동 1206호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

【심사청구】 특허법 제60조의 규정에 의하여 위와 같이 출원심사를 청구합니다.

대리인

이건주 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 14 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 3 항 205,000 원

【합계】 234,000 원

- 【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통  
2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통  
3. 위임장(및 동 번역문)

## 【요약서】

### 【요약】

가. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야

본 발명은 멀티캐리어를 사용하는 부호분할 다중접속 통신시스템의 이동국에 관한 것으로, 특히 초기동기획득 방법에 관한 것이다.

나. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

서로 다른 PN 코드 위상탐색 시작점부터 기지국 PN 코드를 탐색하여 평균 초기동기획득시간을 단축하는 방법의 제공.

다. 발명의 해결 방법의 요지

기지국의 PN 코드를 서로 다른 위상탐색 시작점들로부터 동시에 탐색한다.

라. 발명의 중요한 용도

멀티캐리어 수신신호의 평균 초기동기획득 시간의 단축.

### 【대표도】

도 3

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

멀티캐리어 부호분할다중접속 방식의 이동통신 시스템에서 이동국의 피 엔 코드 위상탐색 방법

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 단일 캐리어를 사용하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템에서 이동국에 구비되는 초기동기획득회로를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 PN 코드 위상탐색 시작점이 서로다른 복수개의 PN 코드발생기들을 이용한 병렬탐지방식의 초기동기획득회로를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 복수개의 이동국 PN 코드발생기의 서로 다른 위상탐색 시작점을 도시한 도면.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 멀티캐리어를 사용하는 부호분할 다중접속 통신시스템의 이동국에 관한 것으로, 특히 초기동기획득 방법에 관한 것이다.

부호분할 다중접속(Code Division Multiple Access) 방식의 이동통신시스템에서, 이동국(Mobile Station)은 전원이 켜지면 제일 먼저 파일럿(Pilot)채널의 동기를 획득(Acquisition)하는 초기동기획득동작을 수행한다. 그리고 상기 초기동기 획득동작은 위상탐색동작과 확인동작으로 나뉘어질 수가 있다.

즉, 이동국은 임의의 시점에서 기지국(Base Station)으로부터 전송되는 파일럿(Pilot)채널의 I 및 Q신호를 수신한다. 상기 I 및 Q 신호는 기지국발생 PN시퀀스를 포함한다. 그리고 이동국은 수신되는 상기 I신호 및 상기 Q신호와 내부 PN(Pseudo-Noise)코드의 상관(Correlation)관계에 따른 검출 에너지를 기설정된 적분구간내에서 계산한다. 이때, 상기 내부 PN 코드의 위상탐색시작점이 기설정되어 있다.

한편, 상기 내부 PN 코드는 기본적으로 반칩의 위상차가 나는 두 개의 코드로 구성될 수가 있다. 상기 두 개의 코드중 한 개는 상기 I 및 Q 신호가 입력되는 시점(On-Time)(이하 "입력시점"이라 함)에서 상기 I 및 Q 신호와 곱해진다. 그리고 나머지 코드는 입력시점보다 반칩 위상지연된 시점(Late-Time)(이하 "지연시점"이라 함)에서 상기 I 및 Q 신호와 곱해진다. 이로인해, 상기 계산된 검출에너지는 입력시점 검출에너지와 지연시점 검출에너지로 나뉘어 지게 된다.

이동국은 상기 적분구간내에서 계산된 입력시점 검출에너지와 지연시점 검출 에너지를 저장한다. 그리고 이동국은 상기 두 시점의 검출에너지를 임계값과 비교한다. 만약 상기 두 시점의 검출에너지가 상기 임계값보다 작으면, 이동국은 새로운 시점에서 입력되는 I 및 Q 신호의 기지국발생 PN 시퀀스와 상기 내부 PN 시퀀스의 상관관계에 따른 검출에너지 계산 및 저장 그리고 비교동작을 다시 수행한다.

다른 한편, 만약 상기 두 시점의 검출에너지가 상기 임계값보다 크면, 이동국은 상기 두 개의 내부 PN 코드를 설정된 칩 레졸루션(Chip resolution)만큼 위상 지연(Delay)시킨 다음, 다시 상기 I 및 Q 신호와 상기 위상지연된 내부 PN 코드의



상관관계에 따른 두 번째의 검출에너지를 계산한다. 이때, 상기 두 번째 검출된 에너지도 상기 임계값보다 클시, 이동국은 상기 내부 PN 코드와 기지국발생 PN 코드가 기설정된 오차내에서 동기가 일치한다고 판단하여 상기 위상탐색동작을 중단한다. 상기 위상탐색동작이 끝나면, 이동국은 상기 내부 PN 코드와 기지국발생 PN 코드의 위상차를 반침 이내로 좁히는 확인동작을 수행한다.

도 1은 단일 캐리어를 사용하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템에서 이동국에 구비되는 초기동기획득회로를 도시한 도면이다.

초기동기획득회로(100)의 곱셈기(110)와 곱셈기(145)는 안테나(도시하지 않음)로부터 출력되는 수신신호를 입력한다. 상기 수신신호는 기지국(도시하지 않음)의 PN 시퀀스를 포함한다. 곱셈기(110)와 곱셈기(145)는 각각 캐리어복조부(도시하지 않음)로부터 출력되는 국부 반송파  $COSW_{ct}$ 와  $SINW_{ct}$ 를 상기 수신신호에 곱하는 동작을 수행한다. 이로인해, 상기 수신신호는 캐리어복조되어 각각 I(In Phase)신호와 Q(Quadrature)신호로 변환된다. 정합필터(115)와 정합필터(150)는 각각 상기 I신호와 Q신호의 파형을 복구한다. 역확산기(120)는 상기 이동국(도시하지 않음)에 구비되는 PN 코드 발생기(도시하지 않음)로부터 I축 PN 코드 및 Q축 PN 코드를 입력하여, 상기 복구된 I신호와 Q신호를 역확산시킨다. 적분기(125)와 적분기(155)는 상기 역확산된 I신호와 Q신호를 누적하여 더하는 동작을 수행한다. 그리고 에너지 검출기(130)와 에너지 검출기(160)는 상기 덧셈동작의 결과를 제공하여 상기 기지국의 PN 코드와 이동국의 PN 코드의 상관(Correlation)관계에 따른 검출 에너지를 계산한다. 덧셈기(135)는 에너지 검출기(130)와 에너지 검출기(160)로부터

출력되는 검출에너지를 더하는 동작을 수행한다. 비교기(140)는 상기 계산된 검출 에너지를 임계값과 비교한다.

한편, 부호분할 다중접속방식의 이동통신 시스템은 음성신호의 송/수신을 위주로 하는 IS-95 규격에서 발전하여, 음성 뿐만 아니라 고속 데이터의 전송이 가능한 IMT-2000 규격으로 논의되고 있다. 상기 IMT-2000 규격에서는 고품질의 음성, 동화상, 인터넷 검색 등의 서비스를 목표로 하고 있다. 또한 상기 IMT-2000 규격을 위한 시험시스템으로서, 전송하고자 하는 정보를 복수개의 캐리어(Carrier)에 나누어 보내는 멀티캐리어(Multi Carrier)방식이 제안되고 있다. 즉, 상기 멀티캐리어 방식은 동일한 PN 시퀀스에 의해 직접순열확산(Direct Sequence Spreading)된 정보 신호를 서로 다른 복수개의 캐리어로 변조하여 전송하는 방식이다.

멀티캐리어 부호분할 다중접속 방식의 시스템의 송신기는 정보신호를 복수개로 이루어지는 병렬형태의 신호로 변환시키고 상기 변환된 신호에 PN 시퀀스를 곱하여 확산시키는 방법을 사용할 수가 있다. 이때, 상기 송신기는 상기 복수개의 확산된 신호에 각각 서로 다른 캐리어를 곱하여 변조시키는 동작을 수행한다.

또한 멀티캐리어 부호분할 다중접속 방식의 이동통신 시스템의 이동국은 병렬탐지방식을 사용하여, 기지국으로부터 전송되는 복수개의 캐리어 수신신호의 PN 시퀀스의 위상을 탐색할 수가 있다. 즉, 상기 병렬탐지방식에 따른 초기동기획득회로는 상기 도 1의 초기동기획득회로들이 병렬로 연결될 수가 있으며, 이때, 상기 도 1의 각 초기동기획득회로는 상기 복수개의 캐리어 수신신호 중에서 해당하는 캐리어 수신신호의 복조 및 위상탐색동작과 확인동작을 하게 된다.

그런데 상기한 바와 같이, 상기 복수개의 캐리어 수신신호들에 포함되는 기지국 PN 코드는 동일하다. 따라서 상기 병렬탐지방식에 따른 초기동기획득회로에 구비되는 복수개의 이동국 PN 코드발생기들이 서로 다른 PN 코드 위상탐색 시작점부터 이동국 PN 코드를 발생 시키면, 평균 초기동기획득시간이 단축될 수가 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서, 본 발명의 목적은 서로 다른 PN 코드 위상탐색 시작점부터 기지국 PN 코드를 탐색하여 평균 초기동기획득시간을 단축하는 방법을 제공함에 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 멀티캐리어 부호분할다중접속 방식의 이동통신 시스템에서 병렬탐지방식을 사용하는 초기동기획득회로의 피 엔 코드 위상탐색 방법이, 상기 회로에 구비되는 복수개의 이동국 피 엔 코드 발생기들이 서로 다른 피 엔 코드 위상탐색 시작점을 가지는 이동국 피 엔 코드를 발생하여, 기지국 피 엔 코드를 포함하는 수신신호의 위상탐색동작을 수행함을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 PN 코드 위상탐색 시작점이 서로다른 복수개의 PN 코드발생기들을 이용한 병렬탐지방식의 초기동기획득회로를 도시한 도면이다. 이하 상기 도 1을 참조하여 설명한다.

임의의 사점에서 안테나(도시하지 않음)로부터 출력되는 수신신호는 기지국(도시하지 않음)으로부터 전송된 신호로서, 기지국 PN 코드를 포함하고 있으며  $COSW_{ct}$ ,  $SINW_{ct}$  내지  $COSW_n_{ct}$ ,  $SINW_n_{ct}$ 에 의해 변조된 신호이다.

도시된 바와 같이, 병렬탐지방식의 초기동기획득회로(20)는 캐리어복조부(도시하지 않음)로부터 출력되는  $COSW_{ct}$ ,  $SINW_{ct}$  내지  $COSW_n_{ct}$ ,  $SINW_n_{ct}$ 를 상기 수신신호에 각각 곱하여, 상기 수신신호를 캐리어복조 시키는 N개의 초기동기획득회로로 구성된다. 즉, 제 1 초기동기획득회로(100)는 상기  $COSW_{ct}$ ,

$SINW_{ct}$ 에 의해 변조된 신호를 캐리어복조하고, 상기 신호에 대한 위상탐색동작과 확인동작을 수행한다. 그리고 제 2 초기동기획득회로(200) 내지 제 N 초기동기획득회로(N00)도 마찬가지로 해당하는  $SINW_2_{ct}$ ,  $COSW_2_{ct}$  내지  $COSW_n_{ct}$ ,

$SINW_n_{ct}$ 에 의해 변조된 신호를 캐리어복조 하며, 상기 신호에 대한 위상탐색동작과 확인동작을 수행한다.

제 1 초기동기획득회로(100)의 곱셈기(110)와 곱셈기(145)는 안테나(도시하지 않음)로부터 출력되는 상기 수신신호를 입력한다. 그리고 곱셈기(110)와 곱셈기(145)는 각각 캐리어복조부(도시하지 않음)로부터 출력되는 국부 반송파

$COSW_{ct}$ ,  $SINW_{ct}$  를 상기 수신신호에 곱하는 동작을 수행한다. 이로 인해, 상기 수신신호는 캐리어복조되어 각각 I1(In Phase)신호와 Q2(Quadrature)신호로 변환된다. 정합필터(115)와 정합필터(150)는 각각 상기 I1신호와 Q1신호의 파형을 복구한다. 역확산기(120)는 제 1 이동국 PN 코드발생기(도시하지 않음)로부터 출력되는 제 1 I축 PN 코드와 제 1 Q축 PN 코드를 입력하여, 상기 복구된 I1신호와 Q1신호를 역확산시킨다. 적분기(125)와 적분기(155)는 상기 역확산된 I1신호와 Q2신호를 누적하여 더하는 동작을 수행한다. 그리고 에너지 검출기(130)와 에너지 검출기(160)는 상기 덧셈동작의 결과를 제공하여 상기 기지국의 PN 코드와 이동국의 PN 코드의 상관(Correlation)관계에 따른 검출 에너지를 계산한다. 덧셈기(135)는 에너지 검출기(130)와 에너지 검출기(160)로부터 출력되는 검출에너지를 더하고 비교기(N40)로 출력한다. 그리고 제 2 초기동기획득회로(200) 내지 제 N 초기동기획득회로(N00)도 상술한 제 1 초기동기획득회로(100)과 동일한 동작을 수행한다.

비교기(N40)는 제 1 초기동기획득회로(100) 내지 제 N 초기동기획득회로(200)로부터 각각 출력되는 검출에너지를 임계값과 비교하는 동작을 수행한다. 만약 상기 N개의 검출에너지들이 모두 상기 임계값보다 작으면, 제 1 초기동기획득회로(100) 내지 제 N 초기동기획득회로(N00)는 새로운 시점에서 입력되는 수신신호에 대하여 상술한 검출에너지 계산동작을 다시 수행한다.

한편, 상기 N개의 검출에너지 중에서 어느 한 개라도 상기 임계값보다 크면, 비교기(N40)는 상기 제 1 이동국 PN 코드발생기 내지 제 N 이동국 PN 코드발생기를 제어하여, 역확산기(120) 내지 역확산기(N20)으로 입력되는 제 1 I축 PN 코드와 제

2 Q축 PN 코드 내지 제 N I축 PN 코드와 제 N Q축 PN 코드의 위상을 기설정된 칩 레졸루션만큼 이동시킨다. 그리고 제 1 초기동기 획득회로(100) 내지 제 N 초기동기 획득회로(N00)에 구비되는 각 역확산기들, 적분기들, 에너지검출기들 및 덧셈기들은 상술한 검출에너지 계산에 따른 동작을 다시 수행하게 된다.

상기 동작수행에 따른 N개의 검출에너지 중에서 어느 한 개라도 상기 임계값보다 크면, 연속해서 임계 조건을 만족하기 때문에, 상기 이동국은 상기 이동국 PN 코드와 기지국 PN 코드가 기설정된 오차내에서 동기가 일치한다고 판단하여 위상탐색동작을 중단한다. 상기 위상탐색동작이 끝나면, 상기 이동국은 상기 이동국 PN 코드와 기지국발생 PN 코드의 위상차를 반칩 이내로 좁히는 확인동작을 수행한다.

그런데 이때, 상기 제 1 이동국 PN 코드발생기 내지 제 N 이동국 PN 코드발생기의 위상탐색 시작점이 동일하지가 않다는 것을 알 수가 있다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 복수개의 이동국 PN 코드발생기의 서로 다른 위상탐색 시작점을 도시한 도면이다. 이하 상기 도 2를 참조하여 설명한다.

PN 코드 원(Circle)(31)은 이동국 PN 코드발생기의 제 1 위상탐색 시작점을 나타낸다. 그리고 마찬가지로 PN 코드 원(32) 내지 PN 코드 원(3N)은 각각 이동국 PN 코드발생기의 제 2 위상탐색 시작점 내지 이동국 PN 코드발생기의 제 N 위상탐색 시작점을 나타낸다. 그리고 상기 PN 코드 원에 표시된 눈금은 칩 간격을 의미한다.

그런데 도시된 바와 같이, 상기 위상탐색 시작점들은 이동국 PN 코드를 N등분하고 있다. 이로인해, 본 발명의 실시예에 따른 초기동기 획득회로(20)는 상기 제

1 이동국 PN 코드발생기 내지 제 N 이동국 PN 코드발생기에서 출력되는 서로다른 위상탐색 시작점을 가지는 이동국 PN 코드들을 이용하여 기지국 PN 코드를 N등분하여 동시에 탐색할 수가 있다.

**【발명의 효과】**

상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 이동국의 PN코드 위상탐색 방법은 복수개의 이동국 PN코드의 위상탐색 시작점이 서로 다르기 때문에, 평균 초기동기획득시간을 단축시킬 수 있는 잇점이 있다.

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

멀티캐리어 부호분할다중접속 방식의 이동통신 시스템에서 병렬탐지방식을 사용하는 초기동기획득회로의 피 엔 코드 위상탐색 방법에 있어서,

상기 회로에 구비되는 복수개의 이동국 피 엔 코드 발생기들이 서로 다른 피 엔 코드 위상탐색 시작점을 가지는 이동국 피 엔 코드를 발생하여, 기지국 피 엔 코드를 포함하는 수신신호의 위상탐색동작을 수행함을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 복수개의 피 엔 코드 위상탐색 시작점이,

상기 기지국 피 엔 코드를 엔 등분함을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 3】**

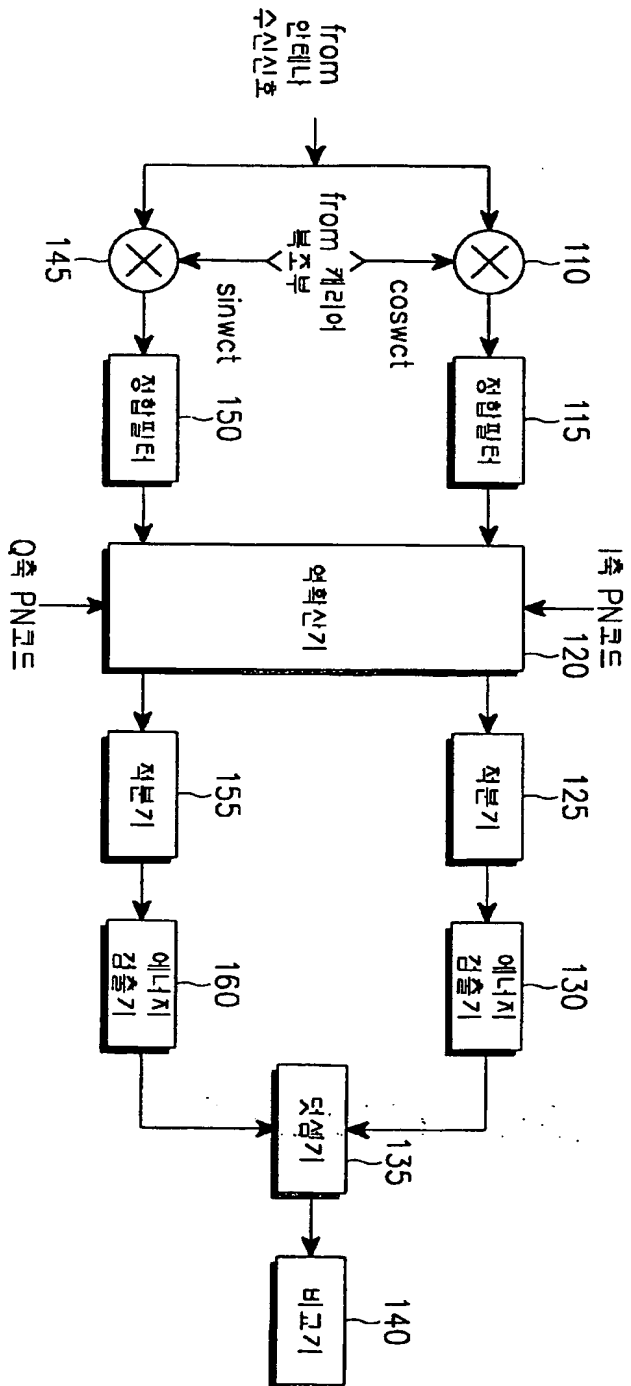
제 2항에 있어서, 상기 병렬탐지방식을 사용하는 초기동기획득회로의 비교기가,

상기 회로에 구비되는 복수개의 초기동기획득회로의 검출에너지 중에서 어느 한 개라도 상기 임계값보다 크면 임계조건을 만족한다고 판단함을 특징으로 하는 방법.

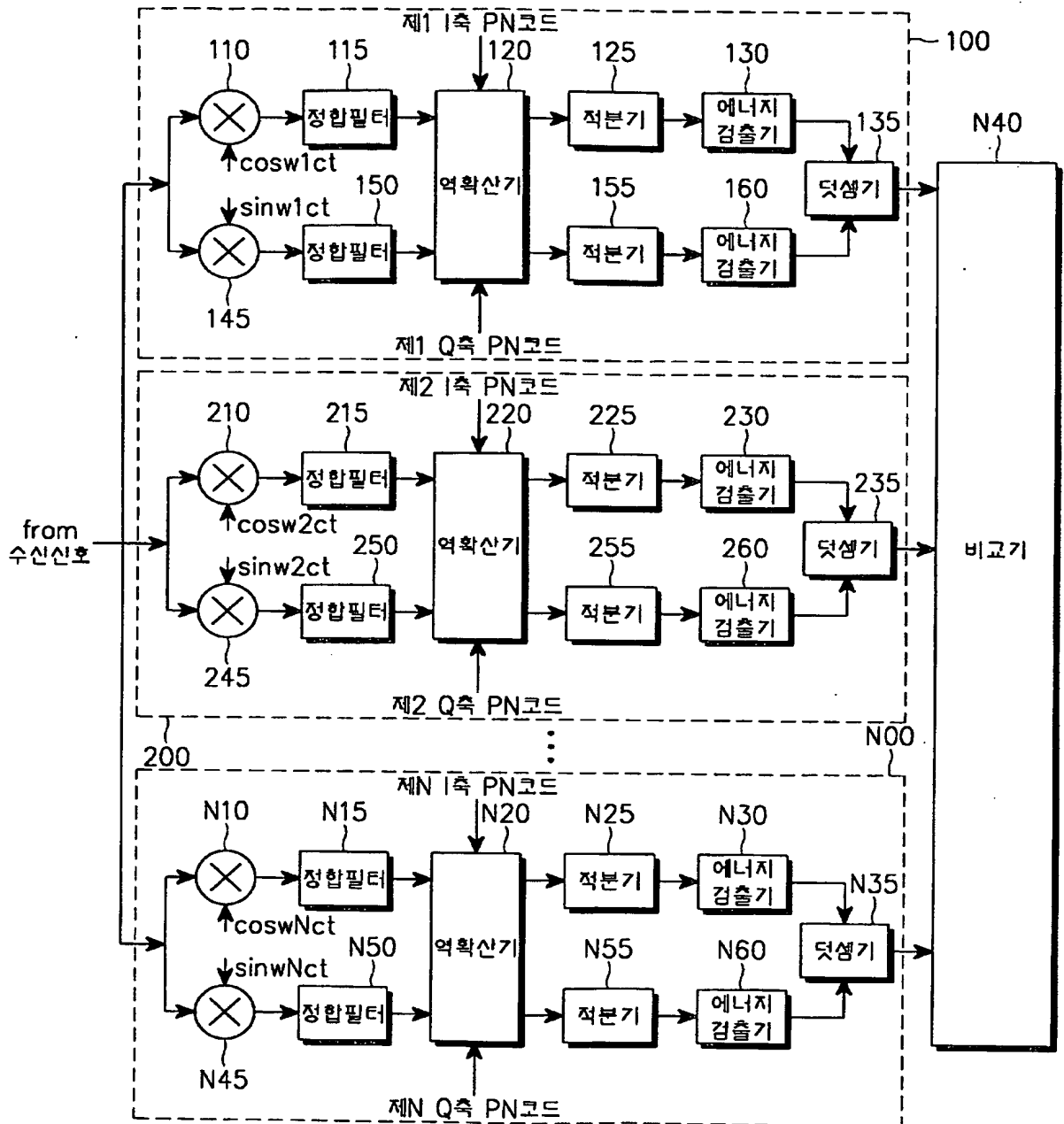


【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】